



Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias
Departamento de Patología Animal

Desórdenes Eritrocitarios: anemia

Ana María Ramírez Kamann, MV
Unidad Patología Clínica
2011
anramire@uchile.cl

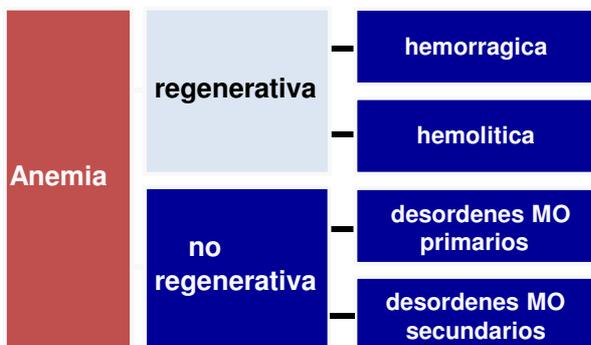


Temas

- 1. Anemia
 - Regenerativa: pérdida de sangre o hemolítica
 - No-regenerativa: desorden medular primario o secundario
- 2. Evaluación respuesta anemia



TIPOS DE ANEMIA





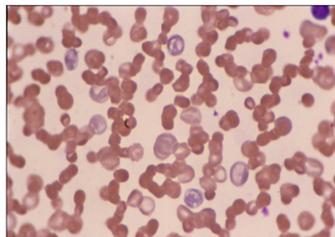
ANEMIA REGENERATIVA

Se caracteriza por un aumento en el número de RETICULOCITOS producidos en la médula ósea para compensar la anemia.



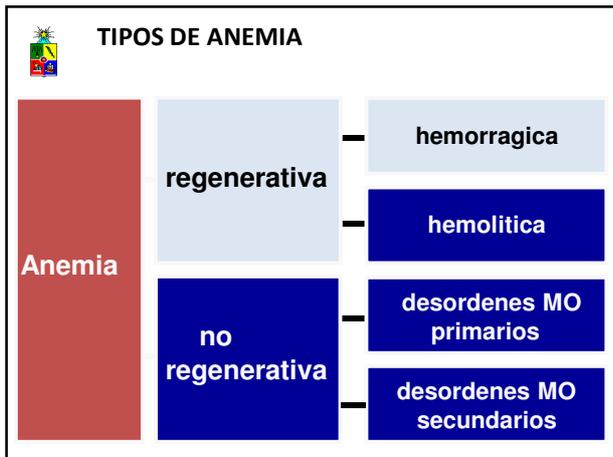
SIGNOS DE ANEMIA REGENERATIVA

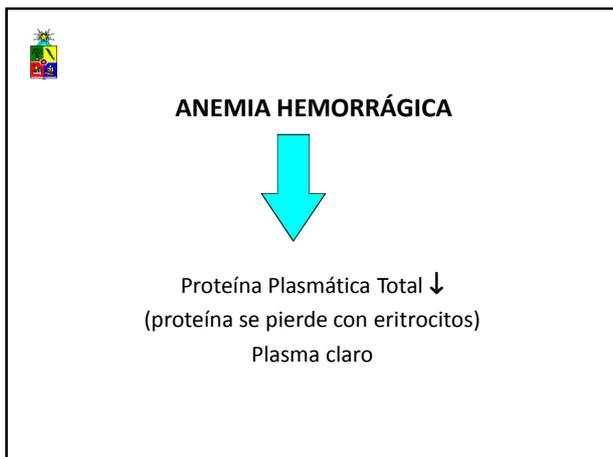
La Reticulocitosis produce:
- \uparrow VCM , \downarrow CHCM
- En frotis con tinción corriente se observa:
• policromasia
• anisocitosis





- Adicionalmente:
 - aumento en E. Nucleados
 - basofilia
 - aumento en cuerpos de Howell-Jolly
- Efectos secundarios:
 - leucocitosis, neutrofilia y desviación a la izquierda
 - trombocitosis







ANEMIA HEMORRÁGICA

-PÉRDIDA AGUDA DE SANGRE

La respuesta de reticulocitos sólo es observable en sangre luego de 3-4 días

Causas:

- Trauma, cirugía
- Desórdenes de la coagulación
- Otros: ulceración abomasal o intestinal, infestación parasitaria aguda, ruptura de hemangiosarcoma esplénico.



ANEMIA HEMORRÁGICA

-PÉRDIDA CRÓNICA DE SANGRE

- Externa:

- Ulceraciones gastrointestinales y tumores (carcinoma)
- Parasitismos (internos o externos)

En muchos casos se observa regeneración de la serie roja, pero al ser progresivo, las reservas de hierro decrecen lo que puede llevar a **ANEMIA POR DEFICIENCIA DE FIERRO**.

ANEMIA POR DEFICIENCIA DE FIERRO

Signos:

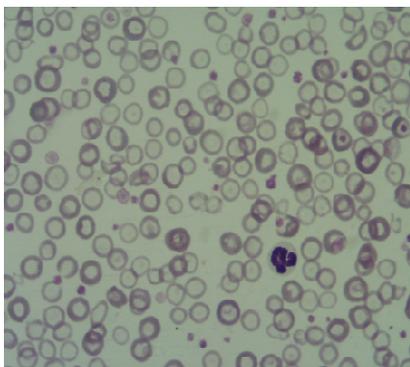
- Normocitosis a microcitosis
- hipocromía
- ↑ cuenta de plaquetas
- reticulocitos pueden disminuir

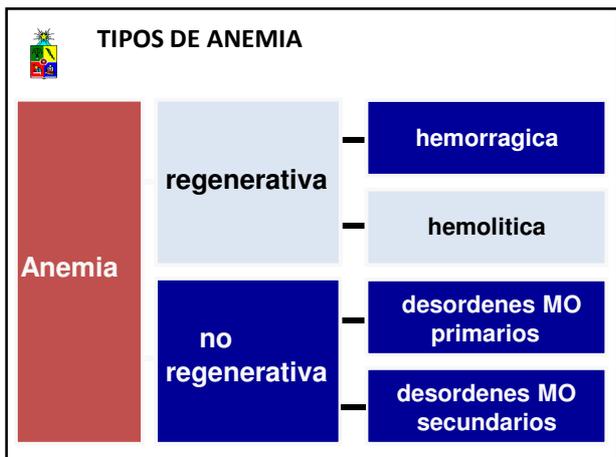
-Interna: pérdida de sangre hacia abdomen o tórax.



ANEMIA POR DEFICIENCIA DE FIERRO

Aumento plaquetas y eritrocitos hipocrómicos y microcíticos





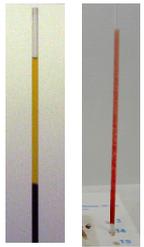
ANEMIA HEMOLÍTICA

↓

Proteína plasmática total dentro del rango o ↑
Plasma icterico o hemolizado

Morfología eritrocitos anormal (Cuerpos de Heinz ,
parásitos intraeritrocitarios, esferocitos) pueden sugerir
una causa hemolítica de la anemia

En anemias regenerativas:
PPT y el color del plasma se pueden utilizar para diferenciar hemólisis y hemorragia

<p>Anemia hemorrágica</p> <p>PPT < 6,0 mg/dL PLASMA CLARO</p> 	<p>Anemia hemolítica</p> <p>PPT > 6,0 mg/dL Plasma icterico/hemolizado</p> 
---	--

 **ANEMIA HEMOLÍTICA**

Signos clínicos asociados con un incremento en el catabolismo de la hemoglobina:

- Hemoglobinemia y hemoglobinuria
- Ictericia



Suero icterico
bilirrubinas >20µmol/L



Mucosas ictericas
bilirrubinas >50µmol/L

 **ANEMIA HEMOLÍTICA**

La lisis de los eritrocitos ocurre por 2 mecanismos:

1. INTRAVASCULAR
2. EXTRAVASCULAR

 **HEMOLISIS INTRAVASCULAR**

CAUSAS:

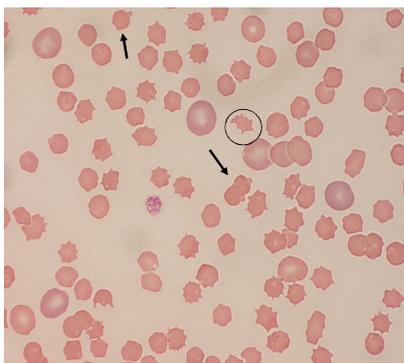
- Parásitos/infecciosas: Babesia, Mycoplasma haemofelis, toxinas (Leptospira, Clostridium)
- Lesiones vascular endoteliales: hemangiosarcomas, DIC, torsión esplénica.
- Daño oxidativo: vegetales (red maple), toxinas y drogas (cebollas, venenos serpientes, azul de metileno, acetaminofeno).
- Otros: intoxicación con Cu y Zn, deficiencias genéticas (pyruvato kinasas/phosphofruktokinasas), hipofosfatemia severa



Resultados de laboratorio

Además de ↓VGA,
PPT en rango referencial o ↑
Plasma icterico/hemolizado

- Parásitos/causas infecciosas: **frotis sanguíneos, Serología/PCR**
- Lesiones vasculares endoteliales: **esquistocitos en frotis sanguíneos**
- Daño oxidativo: **Cuerpos de Heinz en frotis sanguíneos**



Heinz bodies



Schistocyte





HEMOLISIS EXTRAVASCULAR

-Fisiológica. (envejecimiento) eritrocitos son removidos por el sistema monocito-macrófago en el bazo.

-Patologica. (Auto)anticuerpos se producen contra eritrocitos normales y son fagocitados por el bazo.

- ANEMIA HEMOLÍTICA INMUNOMEDIADA

 **ANEMIA HEMOLÍTICA INMUNOMEDIADA**

- Idiopática (mecanismo desconocido)
- Secundaria a:
 - agentes infecciosos
 - Drogas/insecticidas/vacunas/isoeritrolisis neonatal

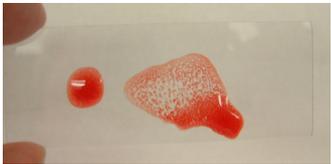


CAUSAN LA APARICIÓN DE
ANTÍGENOS ANORMALES EN LA MEMBRANA
DEL ERITROCITO

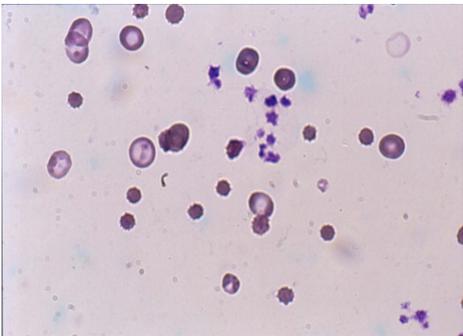
 **Resultados de laboratorio**

Además de ↓ VGA,
PPT= en rango de referencia o ↑
plasma amarillo

Esferocitosis (caninos pierden centro pálido)
Autoaglutinación



Autoaglutinación macroscópica en un portaobjeto

Esferocitosis
Autoaglutinación

 Pruebas adicionales para caracterizar la Anemia Hemolítica Inmunomediada

-COOMBS TEST

-PRUEBA DE FAGILIDAD ERITROCITARIA

 **COOMBS TEST**
Detecta Ac dirigidos a la membrana del eritrocito. Utiliza Antisueros IgG, IgM y C3 los detecta en la membrana.

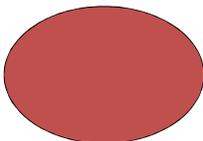
Falsos +: -infecciones crónicas
- " parasitarias (haemobartonella)
-drogas (trimethoprim-sulfa)

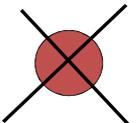
Falsos -: en algunos casos de inadecuada producción de Ac

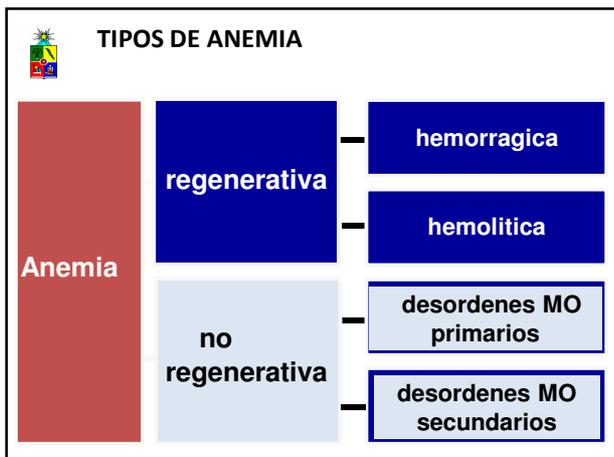
El test es especie-específico

 **Prueba de Fragilidad de Eritrocitos**

Sangre entera en solución hipotónica (0,55% NaCl)

 **Normal** absorbe agua de la solución hipotónica para el equilibrio osmótico y se distiende pero no se hemoliza.

 **Fragiles** (esferocitos y aquellos con deficiencias enzimáticas o dañados) no pueden soportar la distensión y se hemolizan. Util en especies que no se diferencian los esferocitos.



ANEMIA NO REGENERATIVA

Se caracteriza por la ausencia o reducción en la respuesta de reticulocitos en un animal anémico.

Esto producirá:

- Anemia normocítica-normocrómica
VCM y CHCM dentro de los rangos de referencia
- Al frotis con tinción corriente:
- reducción o ausencia de policromasia y anisocitosis

CAUSAS

- **Desordenes primarios en MO:**

- Desordenes mielodisplásticos, linfo y mieloproliferativos
- virus (FeLV/ Parvovirus canino)
- Drogas: estrógenos, agentes inmunosupresores, antiinflamatorios no esteroideos
- Irradiaciones

- **Desordenes secundarios en MO:**

- Enfermedad inflamatoria crónica
- IRC con baja en la producción de eritropoyetina



Resultados de Laboratorio

Además de ↓VGA
Signos ausentes/reducidos de regeneración de eritrocitos (reticulocitos)

Desordenes primarios en MO diagnóstico por evaluación de MO + pruebas específicas. Puede haber también leucopenia/ trombocitopenia.

Desordenes secundarios en MO: resultados de laboratorio concordantes con enfermedad primaria (e.g. IRC: ↑ urea y creatinina)



ANEMIA NO REGENERATIVA SE PUEDE OBSERVAR EN HEMORRAGIA O HEMÓLISIS SI:

- La pérdida o destrucción de eritrocitos ha ocurrido dentro de los primeros 4 días
- Hemorragia crónica ha conducido a anemia por deficiencia de hierro
- Animales con baja respuesta de reticulocitos: bovinos, y especialmente equinos. Único signo que está ocurriendo respuesta es un pequeño incremento en el VCM.



CLASIFICACIÓN DE LAS ANEMIAS BASADOS EN LOS INDICES HEMATIMÉTRICOS DE WINTROBE

- Macrocitica-hipocromica (regenerativa)
FeLV, deficiencia de Vit B12 y ácido fólico, quimioterapia (metotrexato)
- Normocitica-normocromica (no regenerativa)
- Microcitica-hipocromica o normocromica (deficiencia de hierro)



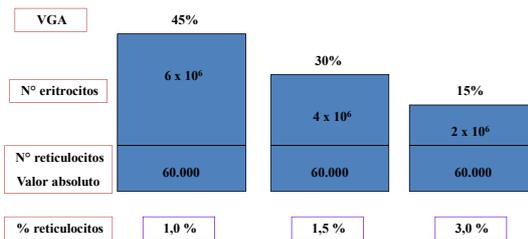
Aproximación diagnóstica a las anemias

Las siguientes preguntas deben ser respondidas:

1. Regenerativa o no-regenerativa?
2. Si es regenerativa: hemolítica o hemorrágica?
3. Si es no-regenerativa: primaria o secundaria a un desorden medular?



Respuesta Medular a la Anemia



Willard, 1994



Índice de Producción de Reticulocitos IPR

CORRECCIÓN POR GRADO DE LA ANEMIA

- a.- Reticulocitos % x VGA paciente/ VGA promedio especie
- b.- Reticulocitos % x Hemoglobina paciente/ Hb promedio especie

EJEMPLO

Caso = VGA 15; Reticulocitos 15%

1.- Corrección por grado Anemia

$$15 \times 15 / 45 = 5\%$$



Estimación de la Producción de Reticulocitos

CORRECCIÓN POR LIBERACION ANTICIPADA DE RETICULOCITOS

VGA	45	35	25	15
Factor corrección (Tiempo maduración/días)	1.0	1.5	2.0	2.5

EJEMPLO

Caso = VGA 15; Reticulocitos 15%

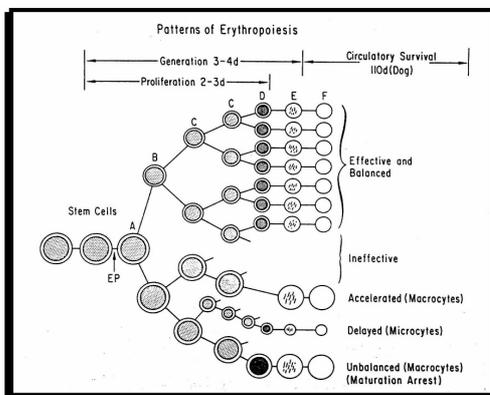
2.- Corrección por liberación anticipada (II)

$$5\% / 2.5 = 2$$



Morfología de las Anemias

	META RUBRICITO	RETICULO CITO	FRITRO CITO	LEFTO CITO	POIKILO CITO	MICRO CITO
Normalidad		presente	presente			
Hemorragia Aguda	presente	presente	presente			
Hemorragia Crónica	presente	presente	presente	presente	presente	presente
No regenerativa			presente	presente	Presente	
Hipo Ferroemia			presente	presente	presente	presente



Kaneko, 1980
